



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

被攪拌物（H）を収容する収容庫（1，50）内に上下方向に配設される回転軸（11，52）を有すると共に前記回転軸から径方向に突設された剛性のある翼腕（10a）を有する複数の攪拌翼（10，51）と、前記回転軸を回転駆動して前記翼腕により前記被攪拌物を攪拌させる回転駆動部（15，27，28，30）とを備えた攪拌装置において、前記複数の攪拌翼は、前記回転駆動部により回転駆動されて前記収容庫内で自転すると共に公転することを特徴とする自転公転型攪拌装置。

## 【請求項2】

前記複数の攪拌翼（10，51）は、前記翼腕（10a）の自転軌跡（10c）が相互に交錯することを特徴とする請求項1に記載の自転公転型攪拌装置。 10

## 【請求項3】

前記攪拌翼（10，51）は、隣接する前記攪拌翼と反対方向に自転することを特徴とする請求項1又は2に記載の自転公転型攪拌装置。

## 【請求項4】

前記攪拌翼（10，51）の前記翼腕（10a）は、棒状に形成されたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。

## 【請求項5】

前記攪拌翼（10，51）は、前記翼腕（10a）の外側部（10b）が前記収容庫（1，50）の側壁（2，56）に沿って自転及び公転することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。 20

## 【請求項6】

前記複数の攪拌翼（10，51）は、前記収容庫（1，50）の径方向に併設されることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。

## 【請求項7】

前記回転駆動部は、前記収容庫（1，50）の上部に配設される歯車機構（15）と、前記歯車機構を回転駆動させる同芯2重軸（34，37）と、前記同芯2重軸を回転駆動させる駆動源（27，28）とから成り、前記歯車機構は、前記攪拌翼（10，51）の前記回転軸（11，52）が連結されて前記回転軸を回転駆動させ、前記2重軸の外軸（34）は、前記歯車機構と前記攪拌翼（10，51）とを一体に回転して前記攪拌翼を公転させ、前記2重軸の内軸（37）は、前記歯車機構を介して前記回転軸を回転して前記攪拌翼を自転させることを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。 30

## 【請求項8】

前記回転軸（11）は、前記歯車機構（15）との間に自在継手（21）を介装し、かつ、上部において上下に同軸に併設された複数のベアリング（25，26）により軸支されることを特徴とする請求項7に記載の自転公転型攪拌装置。

## 【請求項9】

前記収容庫（1，50）の底部を逆円錐筒状に形成すると共に最下部に排出口（4）を配設し、前記排出口にロータリバルブ（40）を配設したことを特徴とする請求項1ないし8のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。 40

## 【請求項10】

前記収容庫は、ガスハイドレート貯蔵庫（1，50）であることを特徴とする請求項1ないし9のいずれかに記載の自転公転型攪拌装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、例えば、粉体、粒体、流動体等をその収容庫内で攪拌するために使用される自転公転型攪拌装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

例えば、近年注目されている技術として、メタンハイドレート等をはじめとするガスハイドレートがある。ガスハイドレートは、水分子とガス分子とが格子状に接合した包接水和物であり、水分子が作る球形あるいはそれに近い形状の格子の中に、ガス分子が取り込まれた構造を有する。外観は氷の結晶や雪に類似しており、その中にはメタンハイドレートの場合、体積比で約200倍のガスが包み込まれている。

## 【0003】

このため、ガスハイドレートは、ガスの輸送及び貯蔵技術、潜熱蓄冷熱媒体、低温度差発電技術、吸気冷却発電技術、各種分離プロセス等への応用が考えられ、将来のエネルギー問題を解決するものの一つとして極めて重要な技術である。このガスハイドレートは、メタンガス等と水とが反応装置で反応して、氷の結晶や雪のような粉状のものとして生成され、一旦貯蔵庫に貯蔵された後ペレタイザに送られて、運搬可能なペレット状にされる。

10

## 【0004】

しかしながら、この粉状のガスハイドレートは、貯蔵庫に貯蔵されると固まりやすい性質があり、特に攪拌等を行わないかぎり、貯蔵庫の形状そのままに固ってしまう場合がある。したがって、貯蔵庫の排出口を単に開けただけでは、ガスハイドレートを本来の粉体ないし粒体として貯蔵庫から取り出すことができないという問題がある。

## 【0005】

一方、収容庫内に収容された粉体、粒体、流動体等（以下、粉体等ともいう）を攪拌するための従来の攪拌装置として、収容庫の底部に配設された単一の回転アームにより、収容物を攪拌するものがある（例えば、特許文献1参照）。また、収容庫の底部に配設された単一の回転アームを設けると共に、スクレーパと自転する破碎羽根とを公転させて、収容物を攪拌するものがある（例えば、特許文献2参照）。さらには、リボン状の羽根を有する可撓性回転軸を自転させると共に、回転軸全体を公転させて収容物を攪拌するものがある（例えば、特許文献3参照）。

20

【特許文献1】特開平61-82721号公報（第1-2頁、第1-4図）

【特許文献2】特開2000-354753号公報（第2-4頁、第1-4図）

【特許文献3】特開2001-162152号公報（第4-5頁、第1-7図）

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

## 【0006】

しかしながら、上述した従来の、収容庫の底部に配設された単一の回転アームにより、単に収容物を攪拌するだけのものは、アームの回転動作が単純であり、収容庫内の収容物を十分に攪拌することができないという問題がある。

## 【0007】

一方、上述した従来の、収容庫の底部に配設された単一の回転アームを設けると共に、スクレーパと自転する破碎羽根とを公転させて収容物を攪拌するものや、リボン状の羽根を有する可撓性回転軸を自転させると共に、回転軸全体を公転させて収容物を攪拌するものは、自転公転する破碎羽根やリボン状の羽根を有する可撓性回転軸により、収容庫内の収容物に対して、より複雑な攪拌運動を与えることができる。

40

## 【0008】

しかしながら、前者の、収容庫の底部に配設された単一の回転アームを設けると共に、スクレーパと自転する破碎羽根とを公転させて収容物を攪拌するものは、自転による攪拌運動の範囲が狭く、収容庫内の収容物を十分に攪拌することができないという問題がある。また、後者の、リボン状の羽根を有する可撓性回転軸を自転させると共に、回転軸全体を公転させて収容物を攪拌するものは、回転軸が可撓性を有するため、粘性の強い粉体等に対して、十分な攪拌を行なうことができないという問題がある。

## 【0009】

本発明はこのような問題を解決するためになされたもので、例えばガスハイドレートのように、粘性が強い粉体、粒体、流動体等に対しても、その強力かつ複雑な攪拌力により

50

、均一に攪拌することができる自転公転型攪拌装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述の課題を解決するために、本発明が採用する手段は、被攪拌物を収容する収容庫内に上下方向に配設される回転軸を有すると共にこの回転軸から径方向に突設された剛性のある翼腕を有する複数の攪拌翼と、上記回転軸を回転駆動して上記翼腕により被攪拌物を攪拌させる回転駆動部とを備えた攪拌装置において、上記複数の攪拌翼は、回転駆動部により回転駆動されて収容庫内で自転すると共に公転することにある。本手段によれば、剛性翼腕を有する複数の攪拌翼が収容庫内を自転すると共に公転するので、収容庫内の粉体等（被攪拌物）に対して、強力かつ複雑な攪拌運動を与えることができる。

10

【0011】

複数の攪拌翼は、翼腕の自転軌跡が相互に交錯することが望ましい。複数の攪拌翼はその翼腕の自転軌跡が相互に交わるので、収容庫内において、粉体等に対してより複雑な攪拌運動を与えることができる。この場合の典型例として、攪拌翼の翼腕の外側部を他の攪拌翼の回転軸に沿って回転させるようにすれば、この攪拌翼により、他の攪拌翼の回転軸に付着した粉体等を掻き落とすこともできる。

【0012】

攪拌翼は、隣接する攪拌翼と反対方向に自転することが望ましい。このようにすることにより、粉体等に対してさらに複雑な攪拌運動を与えることができる。

【0013】

攪拌翼の翼腕は、杵状に形成されることが望ましい。攪拌翼の翼腕を杵状に形成することにより、粘性の強い粉体等に対しても、攪拌翼が大きな運動抵抗を受けずに、スムーズに自転及び公転することができる。

20

【0014】

攪拌翼は、翼腕の外側部が収容庫の側壁に沿って自転及び公転することが望ましい。このようにすることにより、攪拌翼により、収容庫の側壁に付着した粉体等も掻き落とすことができる。

【0015】

複数の攪拌翼は、収容庫の径方向に併設されることが望ましい。このようにすることにより、狭い収容庫内における攪拌翼の配置が容易になり、また攪拌が均等に行われる。

30

【0016】

回転駆動部は、収容庫の上部に配設される歯車機構と、歯車機構を回転駆動させる同芯2重軸と、同芯2重軸を回転駆動させる駆動源とから成り、歯車機構は、攪拌翼の回転軸が連結されてこの回転軸を回転駆動させ、2重軸の外軸は、歯車機構と攪拌翼とを一体に回転して攪拌翼を公転させ、2重軸の内軸は、歯車機構を介して回転軸を回転して攪拌翼を自転させることが望ましい。このような構成を採ることにより、回転駆動部を小型化することができ、また、歯車機構を介して攪拌翼の自転を行うことにより、粉体等に対して、より強力な攪拌運動を与えることができる。

【0017】

回転軸は、歯車機構との間に自在継手を介装し、かつ、上部において上下に同軸に併設された複数のベアリングにより軸支されることが望ましい。このように、自在継手を介装することにより、回転軸に角度を付けることができ、また、回転軸の上部を、上下に同軸に併設された複数のベアリングによって軸支することにより、回転軸の角度を保持することができると共に、回転軸を収容庫の底部で支持する必要がなくなり、粉体等の排出口を、その排出が最もスムーズに行われる底部に設けることができるようになる。

40

【0018】

収容庫の底部を逆円錐筒状に形成すると共に最下部に排出口を配設し、この排出口にロータリバルブを配設することが望ましい。このように、収容庫の底部を逆円錐状空間に形成し、その最下部に排出口を設けることにより、排出口にロータリバルブを配設することが可能になる。また、このロータリバルブにより収容庫の開閉を行なうと共に、粉体等の

50

排出量をその回転速度を制御することにより、定量的にしかも正確に調節することができるようになる。

【0019】

収容庫は、ガスハイドレート貯蔵庫であることが望ましい。上述のように、貯蔵庫（収容庫）に貯蔵された粉状のガスハイドレートは、固まりやすい性質があり粘性が強い一方、貯蔵庫から排出する際には、直径0.5～5mmの大きさの粉体ないし粒体に維持されている必要がある。本自転公転型攪拌装置によれば、貯蔵庫内のガスハイドレートを強力かつ均一に攪拌することができ、ガスハイドレートを貯蔵庫内で直径0.5～5mmの大きさの粉体ないし粒体に維持することができる。

【発明の効果】

10

【0020】

以上詳細に説明したように、本発明の自転公転型攪拌装置は、被攪拌物を収容する収容庫内に上下方向に配設される回転軸を有すると共にこの回転軸から径方向に突設された剛性のある翼腕を有する複数の攪拌翼と、上記回転軸を回転駆動して上記翼腕により被攪拌物を攪拌させる回転駆動部とを備え、上記複数の攪拌翼は、回転駆動部により回転駆動されて収容庫内で自転すると共に公転するので、例えばガスハイドレートのように、粘性が強い粉体、粒体、流動体等（被攪拌物）に対しても、その強力かつ複雑な攪拌力により、均一に攪拌することができるという優れた効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

20

本発明に係る自転公転型攪拌装置の発明を実施するための最良の形態を、図1ないし図11を参照して詳細に説明する。

【0022】

図1は、本発明の自転公転型攪拌装置を実施したプラントを示す模式図、図2は、図1の貯蔵庫を示す正面断面図、図3は、図2の駆動軸部を示す正面断面図、図4は、図2の歯車機構を示す平面断面図、図5は、図2の自在継手を示す正面断面図、図6は、図2の攪拌翼を示す斜視図、図7は、図2のロータリバルブを示す正面断面図、図8は、図2の攪拌翼の作動を示す模式図、図9は、別の攪拌翼を示す模式図、図10は、また別の攪拌翼を示す模式図、図11は、さらに別の攪拌翼を示す正面断面図である。

【0023】

30

図1は、一例として、本発明の自転公転型攪拌装置を実施したメタンハイドレート製造プラント50を示す。メタンハイドレートは、水分子とメタン分子とが格子状に接合した包接水和物であり、水分子が作る球形あるいはそれに近い形状の格子の中に、ガス分子が取り込まれた構造を有する。外観は氷の結晶や雪に類似しており、その中には体積比で約200倍のメタンガスが包み込まれている。

【0024】

図1に示すように、メタンガス及び水が、メタンガスタンク61と水タンク62とから、冷却器63により冷却されたメタンハイドレートの反応装置64内へ送られる。メタンガスと水とがこの反応装置64内で反応して、氷の結晶や雪のような粉状のメタンハイドレート（被攪拌物）Hが生成される。この粉状のメタンハイドレートHは、冷却装置65、脱圧装置66を介して、一旦貯蔵庫（収容庫）1に貯蔵される。そして、必要に応じてペレタイザ67に送られて、搬送が容易なペレット状にされ、ペレット貯蔵ドラム68に貯蔵される。このペレット化されたメタンハイドレートHは、加温器70を備えたガス化装置69により、再びメタンガスと水とに分離することができ、分離されたメタンガス及び水は、それぞれメタンガスタンク71と水タンク72とに送られて貯蔵される。

40

【0025】

図2に示すように、貯蔵庫1は、上部が円筒状に形成され、底部を含む下部が逆円錐筒状に形成される。貯蔵庫1の最下部には排出口4が配設され、排出口4にはロータリバルブ40が配設される。このように、貯蔵庫1の下部を逆円錐筒状に形成することにより、排出口4にロータリバルブ40の取り付けが可能となる。また、貯蔵庫1の上壁3には、

50

メタンハイドレートHの投入口5が配設される。

【0026】

貯蔵庫1の内部には、例えば、2つ（複数）の攪拌翼10が配設される。攪拌翼10は、貯蔵庫1内に上下方向に配設された個別の回転軸11を有し、相互に連動してそれぞれ水平方向に自転する。回転軸11は、貯蔵庫1の下部形状に合わせて、下方内側へ僅かに傾く。図3に示すように、攪拌翼10は、回転軸11を中心に径方向に突出する2つの翼腕10aを有し、各翼腕10aは、棒状に形成され、剛性を有する。なお、翼腕10aは、各攪拌翼10について2つに限定されるものではなく、1つ又は3つ以上であってもよい。

【0027】

図2及び図3に示すように、回転軸11の先端には、排出口4内のメタンハイドレートHを攪拌できるように、棒状の攪拌腕12が下方へ突出する。攪拌腕12の先端は、上述のロータリバルブ40の上方約1mmの位置まで延出される。図2に示すように、攪拌翼10は、翼腕10aの外側部10bが、貯蔵庫1の側壁2及び他方の攪拌翼10の回転軸11に沿うような形状に形成される。

【0028】

貯蔵庫1の上部には、歯車機構（回転駆動部）15と、歯車機構15と攪拌翼10の回転軸11との間にそれぞれ介装された回転軸支持部20と、歯車機構15から貯蔵庫1の上壁3を貫通して上方に突出する駆動軸部（回転駆動部）25とが配設される。図4に示すように、歯車機構15は、5つの歯車により構成される。後述する駆動軸部30の内軸37に駆動される駆動歯車16と、一方の攪拌翼10の回転軸11が連結される図示左側の従動歯車17とは、2つの歯車を介在させて同方向に回転し、他方の攪拌翼10の回転軸11が連結される図示右側の従動歯車18とは、3つの歯車を介在させて反対方向に回転する。

【0029】

したがって、2つの攪拌翼10は反対方向に自転し、回転速度は同一である。図8に示すように、2つの攪拌翼10は、後述する駆動軸部30の内軸37を中心にして径方向に配設され、相互に90°のずれ角を有しながら自転する。攪拌翼10を貯蔵庫1の径方向に併設したことにより、このように相互に90°のずれ角を有しながら反対方向に自転し、かつ、後述するように翼腕10aの自転軌跡10cが相互に交錯するように複雑に自転する2つの攪拌翼10を、狭い貯蔵庫1内に容易に配置することができる。

【0030】

図5に示すように、回転軸支持部20の内部には、自在継手21が配設され、自在継手21の一方の軸22は、歯車機構15の従動歯車17、18に連結され、他方の軸23は、攪拌翼10の回転軸11に連結される。回転軸支持部20のハウジング24は、歯車機構15のハウジング19の下部に固定され、自在継手21の部分で貯蔵庫1の下方内側へわずかに折れ曲がる。ハウジング24の下部には2つ（複数）のベアリング25、26が上下に同軸に併設され、攪拌翼10の回転軸11の上部が、この2つのベアリング25、26によって軸支される。

【0031】

このように、自在継手21を備えるので、回転軸11に角度を付けることができる。また、回転軸11の上部を上下2つのベアリング25、26によって軸支することにより、回転軸11の角度を一定に保持することができると共に、貯蔵庫1の底部に回転軸11の支持部を設ける必要がなくなる。なお、ベアリングは2つに限定されるものではなく、3つ以上であってもよい。

【0032】

図6に示すように、駆動軸部30は、貯蔵庫1の上壁3に固定されるハウジング31と、このハウジング31に上下2つのベアリング32、33により軸支される円筒状の外軸34と、外軸34の内部に上下2つのベアリング35、36により軸支される内軸37とから成る。このように、外軸34と内軸37は、同芯2重軸を形成する。外軸34は、歯

10

20

30

40

50

車機構 15 のハウジング 19 が上方に延出されて成り、この外軸 34 を回転することにより、歯車機構 15 と 2 つの攪拌翼 10 とを一体に回転させることができる。すなわち、2 つの攪拌翼 10 を貯蔵庫 1 内で公転させることができる。外軸 34 の上部には、外軸 34 を回転させるための歯車 38 が取り付けられる。

#### 【0033】

一方、内軸 37 は、歯車機構 15 の駆動歯車 16 の回転軸となる。内軸 37 の上部には、内軸 37 を回転駆動させるための歯車 39 が取り付けられる。内軸 37 を回転することにより、歯車機構 15 を介して、2 つの攪拌翼 10 をそれぞれ自転させることができる。

#### 【0034】

図 2 に示すように、貯蔵庫 1 の上部には、駆動源となる 2 つの電動モータ（回転駆動部 10）27, 28 が配設される。図示右側の電動モータ 27 は、歯車 38 を介して駆動軸部 30 の外軸 34 を回転駆動させる公転用モータであり、図示左側の電動モータ 28 は、歯車 39 を介して駆動軸部 30 の内軸 37 を回転駆動させる自転用モータである。上述の歯車機構 15、電動モータ 27, 28、駆動軸部 30 等を用いることにより、2 つの攪拌翼 10 を回転駆動させるための機構を小型化することができる。

#### 【0035】

図 7 に示すように、ロータリバルブ 40 は、上方の入口 42 と下方の出口 43 とを挟んで内部に内円柱状の摺動部 44 を有するハウジング 41 と、ハウジング 41 の摺動部 44 に軸支されて回転するロータ 45 とから成る。ロータ 45 のバルブ部 46 は、その縦断面形状が、一辺がハウジング 41 の入口 42 とほぼ同幅に形成された多角形状ないし星型形状に形成される。このため、ハウジング 41 の摺動部 44 とロータ 45 のバルブ部 46 との間で、一定容積のバルブ室 47 が形成される。したがって、ロータリバルブ 40 は、入口 42 から投入された粉体等をバルブ室 47 内に収容し、半回転して出口 43 へ重力投下することができる、しかもロータリバルブ 40 の回転数に応じた量の粉体等を、定量的に排出することができる。

#### 【0036】

次に、本自転公転型攪拌装置の作動について説明する。

#### 【0037】

図 2 に示すように、貯蔵庫 1 の投入口 5 から、メタンハイドレート H を貯蔵庫 1 内へ投入する。2 つの電動モータ 27, 28 を作動させる。電動モータ 27 は、歯車 38 を介して、図 6 に示した駆動軸部 30 の外軸 34 を回転駆動させる。外軸 34 が回転することにより、歯車機構 15 と 2 つの攪拌翼 10 とが一体に回転し、2 つの攪拌翼 10 が貯蔵庫 1 内で公転する。これと共に、電動モータ 28 が、歯車 39 を介して、図 6 に示した駆動軸部 30 の内軸 37 を回転駆動させる。内軸 37 が回転することにより、歯車機構 15 を介して、図 5 に示した自在継手の軸 22, 23 が回転し、2 つの攪拌翼 10 の回転軸 11 が回転する。これにより、2 つの攪拌翼 10 が、貯蔵庫 1 内で反対方向に自転する。

#### 【0038】

このように、本自転公転型攪拌装置によれば、剛性翼腕 10a を有する 2 つの攪拌翼 10 が貯蔵庫 1 で自転及び公転するので、貯蔵庫 1 内のメタンハイドレート H に対して、強力かつ複雑な攪拌運動を与えることができる。したがって、メタンハイドレート H のように、粘性の強い粉体、粒体、流動体等に対しても、その強力かつ複雑な攪拌力により、これを均一に攪拌することができ、固化等を有効に防止することができる。

#### 【0039】

図 8 に示すように、攪拌翼 10 は、隣接する攪拌翼 10 と反対方向に自転する。したがって、メタンハイドレート H に対して、より複雑な攪拌運動を与えることができる。また、2 つの攪拌翼 10 は、翼腕 10a の自転軌跡 10c が相互に交錯するように回転するので、メタンハイドレート H に対して、さらに複雑な攪拌運動を与えることができる。

#### 【0040】

また、図 2 に示すように、攪拌翼 10 は、翼腕 10a の外側部 10b が貯蔵庫 1 の側壁 2 に沿うように自転及び公転する。したがって、攪拌翼 10 により、貯蔵庫 1 の側壁 2 に

付着したメタンハイドレートHを掻き落とすことができる。さらに、翼腕10aの外側部10bが他方の攪拌翼10の回転軸11にも沿うように回転するので、この攪拌翼10により、他方の攪拌翼10の回転軸11に付着したメタンハイドレートHも掻き落とすことができる。

#### 【0041】

一方、図3に示すように、攪拌翼10が杵状に形成される。したがって、メタンハイドレートHのように粘性の強い粉体、粒体、流動体等に対しても、攪拌翼10が大きな運動抵抗を受けずに、スムーズに自転及び公転することができる。また、図8に示すように、2つの攪拌翼10は、貯蔵庫1の径方向に配設されるので、貯蔵庫1内における攪拌が均等に行われる。さらに、図2に示すように、攪拌翼10の回転軸11は、貯蔵庫1の上部に配設された歯車機構15を介して回転される。このため、メタンハイドレートHに対して、より強力な攪拌運動を与えることができる。

#### 【0042】

図5に示すように、攪拌翼10の回転軸11は、歯車機構15との間に自在継手21を介装すると共に、その上部を上下2つのベアリング25、26により軸支される。したがって、回転軸11を貯蔵庫1の底部で支持する必要がなくなり、メタンハイドレートHを貯蔵庫1の底部の排出口4からスムーズに排出することができる。また、攪拌翼10の回転軸11の先端には、下方へ突出する棒状の攪拌腕12が配設されるので、排出口4内においてもメタンハイドレートHを攪拌することができる。

#### 【0043】

貯蔵庫1内において粉状等に維持されたメタンハイドレートHを貯蔵庫1から排出する際には、ロータリバルブ40を作動させる。図7に示すように、ロータリバルブ40上に溜まった粉状のメタンハイドレートHは、バルブ室47内に収容され、ロータリバルブ40のロータ45の回転により入口42から出口43へ導かれ、重力投下により貯蔵庫1から排出される。このように、ロータリバルブ40は、貯蔵庫1の開閉を行なうと共に、その回転速度を制御することにより、メタンハイドレートHの排出量を定量的に、しかも正確に調節することができる。図2に示すように、貯蔵庫1の下部は逆円錐筒状に形成され、その最下部に排出口4が配設されるので、排出の開始と共に、貯蔵庫1内のメタンハイドレートHは、排出口4へ順次スムーズに導かれる。

#### 【0044】

なお、上述の自転公転型攪拌装置においては、攪拌翼10を貯蔵庫1の径方向に2つ配設したが、これに限定されるものではなく、例えば、図9又は図10に示すような構成を採ることもできる。すなわち、攪拌翼は、3つ以上配設することもでき、必ずしも貯蔵庫の径方向に一列に併設される必要はなく、翼腕の自転軌跡を相互に交錯させる必要もない。また、攪拌翼の翼腕を必ずしも杵状に形成する必要はなく、翼腕の外側部を貯蔵庫の側壁に沿うように自転及び公転させる必要もない。さらには、各攪拌翼を、必ずしも隣接する攪拌翼と反対方向に自転させる必要もない。

#### 【0045】

また、攪拌翼を貯蔵庫内で自転公転させるための機構は、必ずしも上述の歯車機構に限定されるものではない。例えば、ベルト機構、チェーン機構、油圧機構等であってもよい。また、排出口に必ずしもロータリバルブを配設する必要はなく、他の開閉機構を配設することもできる。さらには、本発明の自転公転型攪拌装置は、必ずしもメタンハイドレート等のガスハイドレート貯蔵庫に限定して実施されるものではない。

#### 【0046】

また、攪拌翼の回転軸を貯蔵庫の形状に合わせて、下方内側へ傾斜させる必要もない。例えば、図11に示す自転公転型攪拌装置においては、攪拌翼51の回転軸52は、貯蔵庫50の軸方向に相互に平行に配設される。このため、上述の自在継手21が不要になり、機構的には簡略化される一方、貯蔵庫50の底部に、自転軸受53と公転軸受54とが配設される。このため、貯蔵庫50の排出口55は、貯蔵庫50の側壁56の底部に設けられる。



## 【産業上の利用可能性】

## 【0047】

本発明の自転公転型攪拌装置は、例えばガスハイドレートのように、粘性が強い粉体、粒体、流動体等に対しても、その強力かつ複雑な攪拌力により、均一に攪拌することができるから、貯蔵庫内に貯蔵された食品やセメント等、あらゆる種類の粉体、粒体、流動体等の攪拌に広く一般に利用することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0048】

【図1】本発明の自転公転型攪拌装置を実施したプラントを示す模試図である。

【図2】図1の貯蔵庫を示す正面断面図である。

10

【図3】図2の駆動軸部を示す正面断面図である。

【図4】図2の歯車機構を示す平面断面図である。

【図5】図2の自在継手を示す正面断面図である。

【図6】図2の攪拌翼を示す斜視図である。

【図7】図2のロータリバルブを示す正面断面図である。

【図8】図2の攪拌翼の作動を示す模式図である。

【図9】別の攪拌翼を示す模式図である。

【図10】また別の攪拌翼を示す模式図である。

【図11】さらに別の攪拌翼を示す正面断面図である。

## 【符号の説明】

20

## 【0049】

1 貯蔵庫

2 側壁

3 上壁

4 排出口

5 投入口

10 攪拌翼

10a 翼腕

10b 外側部

10c 自転軌跡

30

11 回転軸

12 攪拌腕

15 歯車機構

16, 17, 18 歯車

19 ハウジング

20 回転軸支持部

21 自在継手

22, 23 軸

24 ハウジング

25, 26 ベアリング

40

27, 28 電動モータ

30 駆動軸部

31 ハウジング

32, 33 ベアリング

34 外軸

35, 36 ベアリング

37 内軸

38, 39 歯車

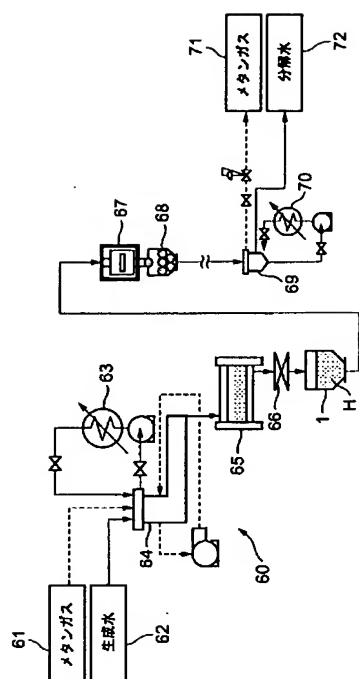
40 ロータリバルブ

41 ハウジング

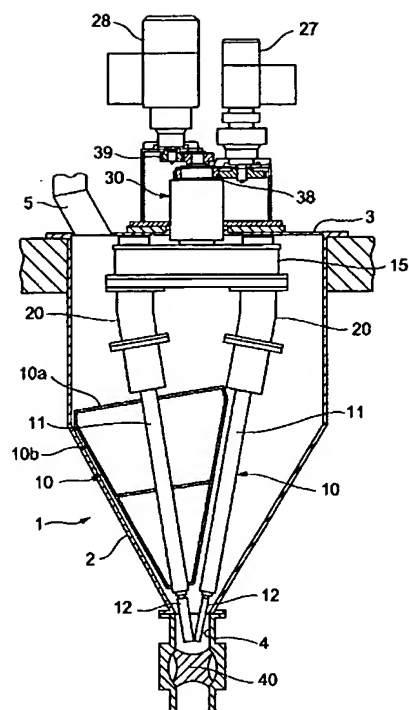
50

4 2	入口	
4 3	出口	
4 4	摺動部	
4 5	ロータ	
4 6	バルブ部	
4 7	バルブ室	
5 0	貯蔵庫	
5 1	攪拌翼	
5 2	回転軸	
5 3, 5 4	軸受	10
5 5	排出口	
5 6	側壁	
6 0	プラント	
6 1	メタンガスタンク	
6 2	水タンク	
6 3	冷却器	
6 4	反応装置	
6 5	冷却装置	
6 6	脱圧装置	
6 7	ペレタイザ	20
6 8	ペレット貯蔵ドラム	
6 9	ガス化装置	
7 0	加温器	
7 1	メタンガスタンク	
7 2	水タンク	
H	メタンハイドレート	

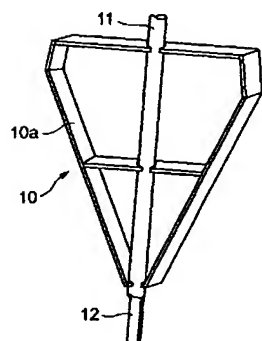
【図 1】



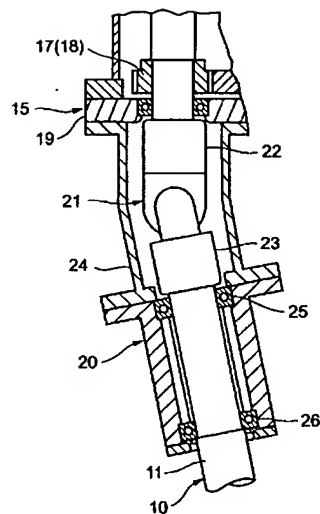
【図 2】



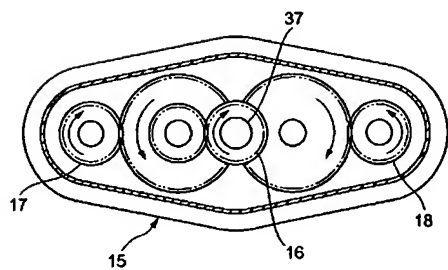
【図 3】



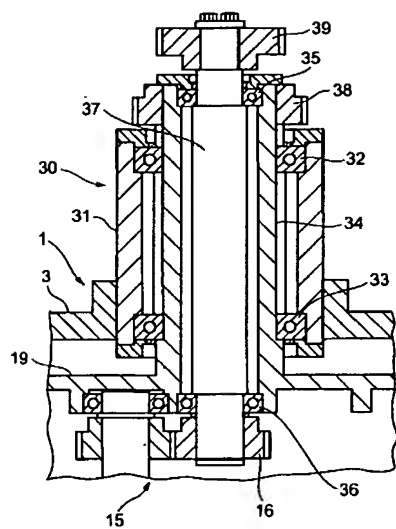
【図 5】



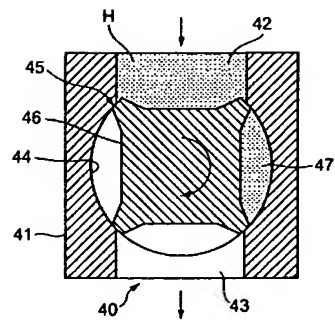
【図 4】



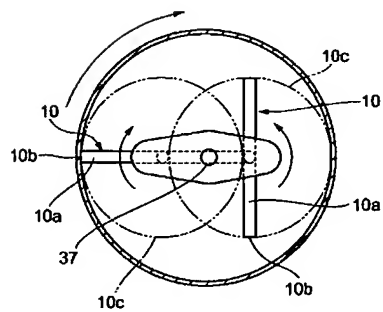
【図 6】



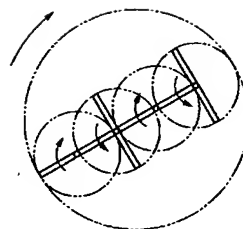
【図 7】



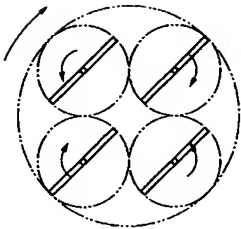
【図 8】



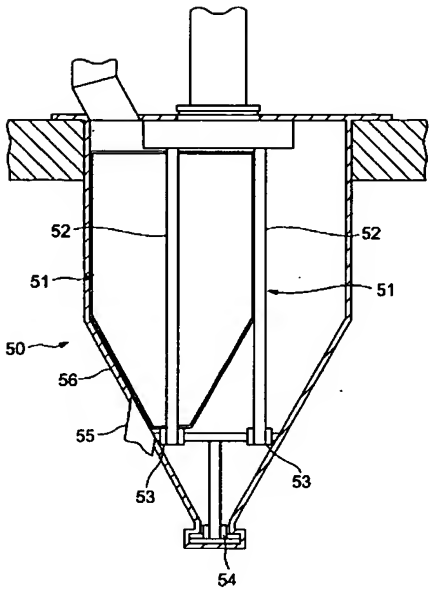
【図 9】



【図 10】



【図 11】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4G078 AA03 AB20 BA05 BA07 BA11 CA01 CA07 CA19 DA30 DB04  
EA03 EA08

<b>DERWENT-ACC-NO:</b>	2005-644508
<b>DERWENT-WEEK:</b>	200566
<b>COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD</b>	
<b>TITLE:</b>	Autorotation revolution type stirrer equipment for stirring materials, uses several stirring blades rotationally driven by rotational drive systems and made to auto-rotate to stir materials accommodated in hold chamber

**INVENTOR:** MARUMOTO, T; YAMAGUCHI, T ; YAMAZAKI, T

**PATENT-ASSIGNEE:** MITSUI ENG & SHIPBUILDING CO LTD[MITB]

**PRIORITY-DATA:** 2004JP-0078761 (March 18, 2004)

<b>PATENT-FAMILY:</b>				
<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>	<b>PAGES</b>	<b>MAIN-IPC</b>
JP 2005262094 A	September 29, 2005	N/A	014	B01F 007/30

<b>APPLICATION-DATA:</b>			
<b>PUB-NO</b>	<b>APPL-DESCRIPTOR</b>	<b>APPL-NO</b>	<b>APPL-DATE</b>
JP2005262094A	N/A	2004JP-0078761	March 18, 2004

**INT-CL (IPC):** B01F007/30

**ABSTRACTED-PUB-NO:** JP2005262094A

### BASIC-ABSTRACT:

**NOVELTY** - Several stirring blades (10) having rigid wing arms (10a) protruded in the radial direction from rotary shafts (11) fixed in the up-down direction in a hold chamber (1) that accommodates the stirred materials, stir the materials when the rotary shafts are rotationally driven by rotational drive systems (15,27,28,30). The stirring blades are made to auto-rotate when being rotationally driven by the rotational drive system.

**USE** - For stirring materials like fine particles, grains, fluids, etc.

ADVANTAGE - A uniform stirring is enabled according to the forceful and complicated stirring force even when stirring highly viscous materials, etc.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the front cross-sectional view of the hold chamber for the auto-rotation revolution type stirring equipment.

hold chamber 1

stirring blade 10

wing arm 10a

rotary shaft 11

rotational drive systems 15,27,28,30

CHOSEN-DRAWING:	Dwg. 2/11
TITLE-TERMS:	REVOLUTION TYPE STIR EQUIPMENT STIR MATERIAL STIR BLADE ROTATING DRIVE ROTATING DRIVE SYSTEM MADE AUTO ROTATING STIR MATERIAL ACCOMMODATE HOLD CHAMBER

DERWENT-CLASS: Q69

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2005-528157